



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 15 417 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 D 3/205**

DE 19915417 A1

21 Aktenzeichen: 199 15 417.1  
22 Anmeldetag: 6. 4. 99  
43 Offenlegungstag: 14. 10. 99

(66) Innere Priorität:  
198 15 183. 7 04. 04. 98

(71) Anmelder:  
GKN Automotive AG, 53797 Lohmar, DE

(74) Vertreter:  
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,  
53721 Siegburg

72 Erfinder:  
Zaers, Colin, 87730 Bad Grönenbach, DE; Balken,  
Jochen, Prof. Dr., 87474 Buchenberg, DE

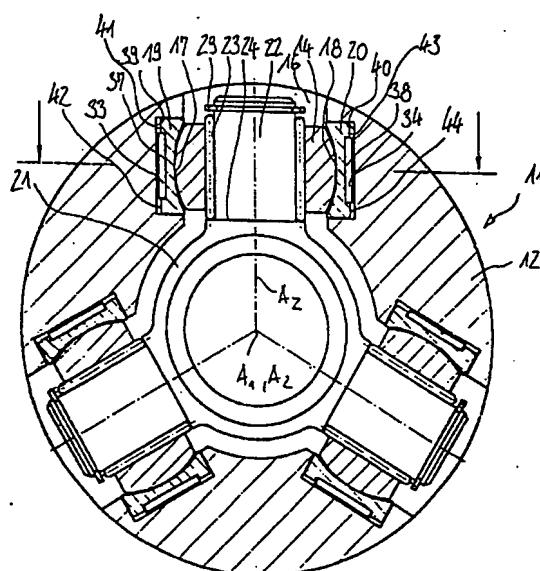
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt.

#### 54 Tripodegelenk mit elastischen Mitteln

57) Die Erfindung betrifft ein Tripodegleichlaufdrehgelenk, umfassend ein Gelenkaußenteil mit einer Längsachse A<sub>1</sub>, einer axialen Innenöffnung und drei gleichmäßig umfangsverteilten zur Längsachse A<sub>1</sub> achsparallelen Ausnehmungen, die jeweils zwei einander gegenüberliegenden Laufbahnen bilden, und ein Gelenkkinnenteil mit einer Längsachse A<sub>2</sub>, einem achszentralen Mittelstück und drei gleichmäßig umfangsverteilten, zur Längsachse A<sub>2</sub> radialen Tripodezapfen, die jeweils in eine der Ausnehmungen hineinragen, sowie Tripoderollen, die auf den Tripodezapfen jeweils koaxial zur Längsachse A<sub>2</sub> des Tripodezapfens drehbar gelagert sind und eine im wesentlichen kugelabschnittsformige Lauffläche haben, die mit den Laufbahnen in abrollendem Kontakt steht.

Es wird vorgeschlagen, die Tripoderrollen jeweils aus einem Lagerring, einem Laufring und den Innenring und den Laufring verbindenden auf die Rollenachse  $A_2$  bezogen radialelastischen Mitteln bestehen. Daneben wird vorgeschlagen, daß die Laufbahnen jeweils durch Schienen gebildet werden, die im Gelenkauflaufanteil von auf die Längssachse  $A_1$  bezogen umfangselastischen Mitteln gehalten sind.



DE 19915417 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Tripodeglichelaufdrehgelenk umfassend ein Gelenkaußenteil mit einer Längsachse A<sub>1</sub>, einer axialen Innenöffnung und drei gleichmäßig umfangsverteilten zur Längsachse A<sub>1</sub> achsparallelen Ausnehmungen, die jeweils zwei einander gegenüberliegende Laufbahnen bilden, und ein Gelenkinnenteil mit einer Längsachse A<sub>2</sub>, einem achszentralen Mittelstück und drei gleichmäßig umfangsverteilten, zur Längsachse A<sub>2</sub> radialen Tripodezapfen, die jeweils in eine der Ausnehmungen hineinragen, sowie Tripoderollen, die auf den Tripodezapfen jeweils koaxial zur Längsachse A<sub>2</sub> des Tripodezapfens drehbar gelagert sind und eine im wesentlichen kugelabschnittsformige Lauffläche haben, die mit den Laufbahnen in abrollendem Kontakt steht.

Tripodegelenke der genannten Art dienen der Übertragung von Drehmomenten zwischen dem Gelenkinnenteil und dem Gelenkaußenteil. Bei umlaufendem Gelenk unter Beugung der entsprechenden Längsachsen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> zueinander, rollen die Rollenelemente jeweils in den Ausnehmungen periodisch hin und her, wobei sie gleichzeitig überlagernde periodische Winkelbewegungen von der doppelten Größe des Beugewinkels zwischen den Längsachsen ausführen. Da die Rollenelemente in ihrem Abstand zur Längsachse A<sub>1</sub> des Gelenkaußenteils formschlüssig in den Ausnehmungen gehalten sind, bewegen sich bei gebeugt umlaufendem Gelenk die Zapfen in Bezug auf die Rollenelemente periodisch in Richtung der Zapfenachsen. Diese Bewegung wird in der Regel durch die Verschieblichkeit der Rollenelemente auf den Nadeln eines Nadellagers, das jeder der Tripodezapfen trägt, ermöglicht. Bei Drehmomentübertragung legt sich jedes Rollenelement an einer der Laufbahnen jeder Ausnehmung in übereinstimmender Umfangsrichtung an, während notwendigerweise Umfangsspiel gegenüber der anderen Laufbahn besteht. Hierbei kommt es jedoch je nach Relativbewegung zwischen Tripodezapfen und Rollenelement zu wechselnden Anlagen an den inneren und äußeren Kanten dieser zweiten Laufbahn. Läuft das Gelenk drehmomentfrei um, wie in einem Fahrzeug beim Übergang vom Lastbetrieb zum Schiebebetrieb oder bei im wesentlichen lastfreiem Fahrbetrieb, so kommt es zu wechselnder Anlage der Rollenelemente an beiden Laufbahnen jeder Ausnehmung. Der Anlagewechsel ist hierbei mit geräuschverursachenden Impulsen verbunden, die zu hörbaren Klappergäuschen führen, die den Fahrkomfort des Fahrzeugs beeinträchtigen.

Hiervon ausgchend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Gelenk der genannten Art so weiterzubilden, daß die durch den Anlagewechsel der Rollenelemente zwischen den Laufbahnen der Ausnehmungen im lastfreien Fahrbetrieb verursachten Geräusche reduziert werden. Eine erste Lösung hierfür besteht darin, daß die Tripoderollen aus einem Lagerring, einem Laufring und den Lagerring und den Laufring verbindenden auf die Rollenachse A<sub>2</sub> bezogen radialelastischen Mitteln besteht. Hierdurch wird eine Dämpfung der Impulse bei einem Anlagewechsel der Rollenelemente von einer der Laufbahnen zur anderen der Laufbahnen jeweils einer der Ausnehmungen bewirkt. Das Laufverhalten der erfundungsgemäßen Tripodegelenke ist damit verbessert. Es ist bei Verwendung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs ein erhöhter Fahrkomfort sichergestellt.

Es ist insbesondere vorzuschreiben, daß der Weg der relativen Verlagerung zwischen Lagerring und Laufring begrenzt und genau definiert ist. Hierzu sind an den genannten Teilen ringförmige Anschlagflächenpaare vorzusehen, die Ringspalte miteinander bilden, deren Breite den Maximalwert

der möglichen Verlagerung bildet. Hierdurch sind Anfahrtsstöße gedämpft aufzufangen, während anschließend unter Drehmoment eine definierte drehwinkelgleiche Lage zwischen den Gelenkteilen sichergestellt sein muß. Die Anschlagflächen sind hierbei an einer Umfangsstelle in Anlage miteinander.

In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß die radialelastischen Mittel jeweils aus einer zu einem Ring geformten Wellfeder bestehen. Die in dieser Form dargestellten elastischen Mittel sind kostengünstig in der Herstellung und garantieren gleichbleibende elastische Eigenschaften über die Betriebsdauer unter den gegebenen Einsatzbedingungen, d. h. in Anwesenheit einer Fettfüllung im Gelenk. Gegenüber gumielastischen Elementen ist eine derartige Ausführung somit zu bevorzugen. Die zu einem Ring geformte Wellfeder kann gleichzeitig axiales Sicherungsselement zwischen Lagerring und Laufring darstellen, indem sie sich an Bundelementen an jedem der genannten Teile abstützt. Die Bundelemente können an einem der beiden Teile einstückig durch eine Eindrehung ausgebildet sein, während sie am anderen der Teile an einem Ende ebenfalls eingedreht sein können, während sie am anderen Ende durch Umformung nach der Montage der Wellfeder oder durch Einpressen einer kleinen, mit einem entsprechenden Bundelement versehenen Buchse gebildet werden können. Verschiedene Ausführungsbeispiele hierfür sind in den Zeichnungen dargestellt.

Eine zweite Lösung besteht darin, daß die Laufbahnen durch Schienen gebildet werden, die im Gelenkaußenteil von auf die Längsachse bezogen umfangselastischen Mitteln gehalten sind. Auch hierdurch wird eine Dämpfung der Impulse bei einem Anlagewechsel der Rollenelemente von einer der Laufbahnen zur anderen der Laufbahnen jeweils einer der Ausnehmungen bewirkt. Zugleich wird unter Drehmoment infolge eines elastischen Nachgebens der elastischen Mittel die Rolle vom Kontakt mit der Laufbahn der jeweils unbelasteten Schiene frei, so daß die Reibung herabgesetzt wird. Das NVH-Verhalten (noise, vibration, harshness) der erfundungsgemäßen Tripodegelenke ist damit verbessert und die Innenreibung gesenkt.

Auch hier ist sicherzustellen, daß der Weg der relativen Verlagerung zwischen Schiene und Gelenkaußenteil begrenzt und genau definiert ist. Hierzu sind zumindest an den einen der genannten Teile Leisten vorzusehen, die mit Gegenlelementen an den anderen der genannten Teile Längsspalte bilden, deren Breite dem Maximalwert der möglichen Verlagerung entspricht. Wiederum werden Anfahrtsstöße oder Wechselstöße bei Drehmomentfreiheit im Gelenk gedämpft, während unter Drehmoment eine definierte drehwinkelgleiche Lage zwischen den Gelenkteilen garantiert ist. Hierbei sind die Längsspalte jeweils an einer Schiene jeden Schienenaufes auf Null reduziert und die Stirnflächen der zugehörigen Leisten mit Gegenflächen in der zugehörigen Nut in Anlage.

In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß die umfangselastischen Mittel jeweils aus einer längsgestreckten Wellfeder bestehen. Auch dies stellt eine kostengünstige Ausführungsform der elastischen Mittel dar, die dabei unter den Einsatzbedingungen im Gelenk verschleiß- und alterungsbeständig sind, wie oben bereits erläutert, und damit gleichbleibende elastische Eigenschaften über die Betriebsdauer garantieren.

Die Wellfedern können jeweils zwischen Längskanten von Nuten auf der Außenseite der Schienen seitlich geführt werden; weiterhin können die Schienen in längsverlaufenden Nuten in den Ausnehmungen gehalten sein. Die Schienen können jeweils an ihren Enden durch Klammern gegen ein Herausfallen aus den Nuten gesichert werden.

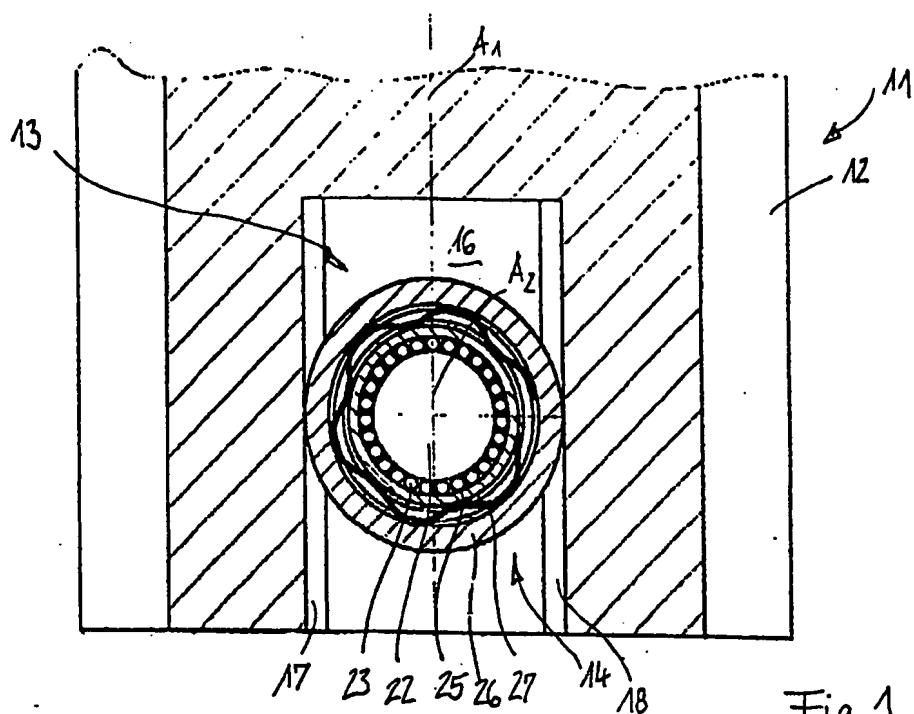


Fig. 1

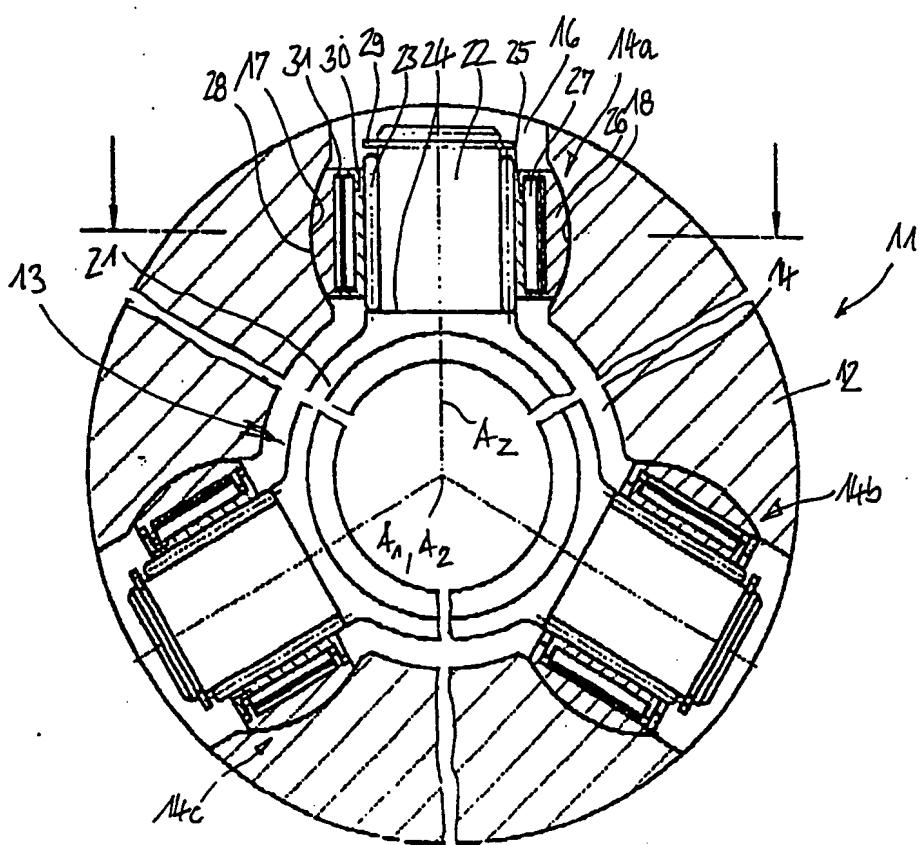


Fig. 2

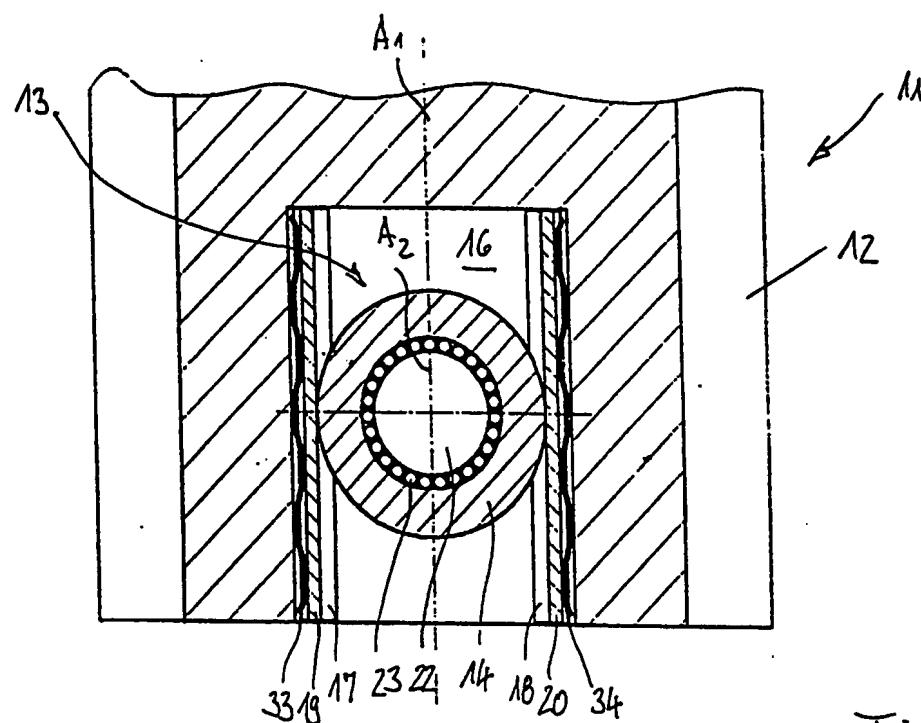


Fig. 3

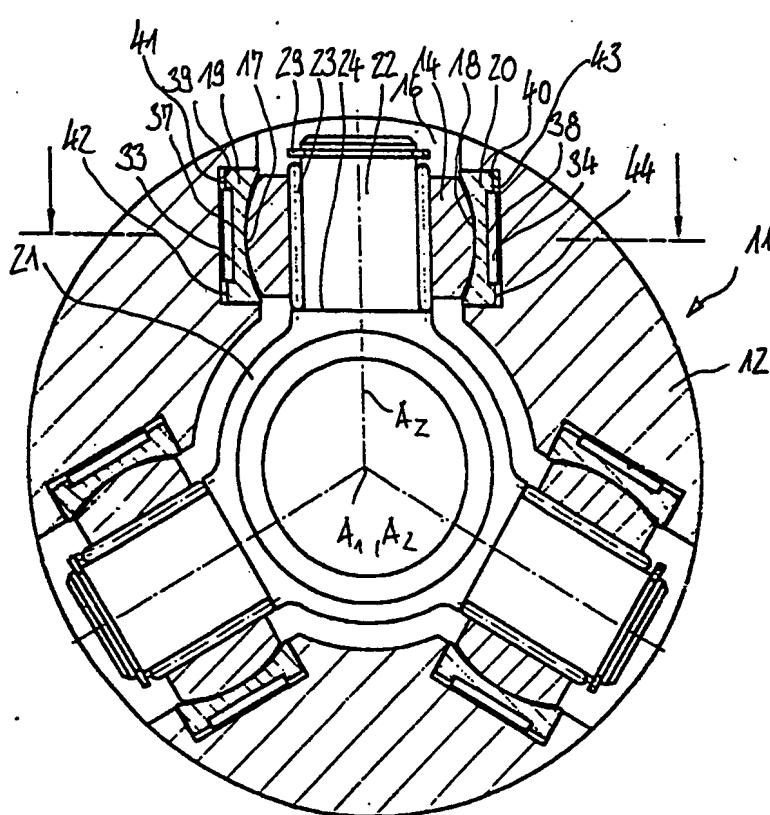


Fig. 4

Je ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der beiden Lösungsansätze der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 zeigt ein erfundungsgemäßes Tripodegelenk mit elastischen Mitteln in der Rollenanordnung in einem achsparallelen Schnitt gemäß der Schnittlinie aus Fig. 2;

Fig. 2 zeigt ein erfundungsgemäßes Tripodegelenk nach Fig. 1 im Querschnitt durch die Achsen der Tripodezapfen;

Fig. 3 zeigt ein erfundungsgemäßes Tripodegelenk mit elastischen Mitteln hinter den die Laufbahnen bildenden Schienen in einem achsparallelen Schnitt gemäß der Schnittlinie aus Fig. 4;

Fig. 4 zeigt ein erfundungsgemäßes Tripodegelenk nach Fig. 3 im Querschnitt durch die Achsen der Tripodezapfen.

Die Figuren werden 1 und 2 nachstehend gemeinsam beschrieben. Wie durch Bruchkanten angedeutet, ist in Fig. 2 das Gelenk mit drei verschiedenen Ausführungsvarianten der erfundungsgemäßes Tripoderollen gezeigt.

Ein Tripodegelenk 11 umfaßt im wesentlichen ein Gelenkaußenteil 12 etwa zylindrischer Gestalt mit einer Längsachse A<sub>1</sub>, ein Gelenkinnenteil 13 mit einer Längsachse A<sub>2</sub> sowie Rollenelemente 14a, b, c. Das Gelenkaußenteil 12 hat eine axial zur Längsachse A<sub>1</sub> verlaufende Innenöffnung 15 mit drei umfangsverteilten Ausnehmungen 16, die jeweils zwei sich gegenüberliegende Laufbahnen 17, 18 bilden. Das Gelenkinnenteil 13 hat ein ringförmiges Mittelstück 21 und drei zur Längsachse A<sub>2</sub> radial verlaufende Tripodezapfen 22, von denen jeder in eine der Ausnehmungen 16 ragt. Auf den zylindrischen Tripodezapfen 22 sind Nadellager 23 zwischen einer Schulter 24 und einem Sicherungsring 29 gehalten. Auf den Nadellagern 23 sind die Rollenelemente 14 axial verschieblich gehalten. Bei Drehmomentübertragung können sich jeweils die Wellfedern der von den Rollenelementen 14 belasteten Schienen zusammendrücken, so daß Stöße gedämpft werden und gleichzeitig die Rollenelemente von den Laufbahnen der jeweils unbelasteten Schienen abgehoben werden, so daß hier die Reibung wesentlich reduziert wird. Anstelle der Wellfedern können auch einfache längliche gummielastische Körper eingesetzt werden, die mit den Nuten 39, 40 und den Schienen 19, 20 verklebt werden können, so daß die zuvor genannten Klemmern nicht erforderlich sind.

liegenden Nuten 39, 40 in den Ausnehmungen 16 in Bezug zur Längsachse A<sub>1</sub> des Gelenkaußenteils in Umfangsrichtung beweglich gehalten sind. Zwischen den Nuten 39, 40 und den Schienen 19, 20 liegen längsverlaufende Wellfedern 33, 34, die ihrerseits in Nuten 37, 38 auf der Rückseite der Schienen 19, 20 fixiert sind. Klemmern, die die Schienen 19, 20 unverlierbar in den Nuten 39, 40 halten, sind in der Figur nicht dargestellt. Jeweils zu beiden Seiten der Nuten 37, 38 auf der Rückseite der Schienen 19, 20 stehen Leisten 41, 42, 43, 44, die mit dem Grund der Nuten 39, 40 Längsspalte definierter Breite bilden, die den Maximalwert der elastischen Verlagerbarkeit der Schienen 19, 20 gegenüber dem Gelenkaußenteil definieren. Die Stirnflächen dieser Leisten 41, 42, 43, 44 bilden mit den Grundflächen der Nuten 39, 40 Anschlagflächenpaare. Das Gelenkinnenteil 13 hat ein ringförmiges Mittelstück 21 und zur drei zur Längsachse A<sub>2</sub> radial verlaufende Tripodezapfen 22, von denen jeder in eine der Ausnehmungen 16 ragt. Auf den zylindrischen Tripodezapfen 22 sind Nadellager 23 jeweils zwischen einer Schulter 24 und einem Sicherungsring 29 gehalten. Auf den Nadellagern 23 sind die Rollenelemente 14 axial verschieblich gehalten. Bei Drehmomentübertragung können sich jeweils die Wellfedern der von den Rollenelementen 14 belasteten Schienen zusammendrücken, so daß Stöße gedämpft werden und gleichzeitig die Rollenelemente von den Laufbahnen der jeweils unbelasteten Schienen abgehoben werden, so daß hier die Reibung wesentlich reduziert wird. Anstelle der Wellfedern können auch einfache längliche gummielastische Körper eingesetzt werden, die mit den Nuten 39, 40 und den Schienen 19, 20 verklebt werden können, so daß die zuvor genannten Klemmern nicht erforderlich sind.

#### Bezugszeichenliste

11	Tripodegelenk
12	Gelenkaußenteil
13	Gelenkinnenteil
14	Rollenelement
15	Innenöffnung
16	Ausnehmung
17	Laufbahn
18	Laufbahn
19	Schiene
20	Schiene
21	Mittelstück
22	Tripodezapfen
23	Nadellager
24	Schulter
25	Lagerring
26	Laufring
27	Wellfeder
28	Lauffläche
29	Sicherungsring
30	Außenbundelemente
31	Innenbundelement
32	–
33	Wellfeder
34	Wellfeder
35	–
36	–
37	Nut
38	Nut
39	Nut
40	Nut
41	Leiste
42	Leiste
43	Leiste

44 Leiste

## Patentansprüche

1. Tripodegleichlaufdrehgelenk (11) umfassend ein Gelenkaußenteil (12) mit einer Längsachse A<sub>1</sub>, einer axialen Innenöffnung (15) und drei gleichmäßig umfangsverteilten zur Längsachse A<sub>1</sub> achsparallelen Ausnehmungen (16), die jeweils zwei einander gegenüberliegende Laufbahnen (17, 18) bilden, und ein Gelenkkinnenteil (12) mit einer Längsachse A<sub>2</sub>, einem achszentralen Mittelstück (13) und drei gleichmäßig umfangsverteilten, zur Längsachse A<sub>2</sub> radialen Tripodezapfen (22), die jeweils in eine der Ausnehmungen (16) hineinragen, sowie Tripoderrollen (14), die auf den Tripodezapfen (22) jeweils koaxial zur Längsachse A<sub>2</sub> des Tripodezapfens drehbar gelagert sind und eine im wesentlichen kugelabschnittsförmige Lauffläche (28) haben, die mit den Laufbahnen (17, 18) in abrollendem Kontakt steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Tripoderrollen (14) jeweils aus einem Lagerring (25), einem Laufring (26) und den Innenring und den Laufring verbindenden auf die Rollenachse A<sub>2</sub> bezogen radialelastischen Mitteln bestehen.

2. Tripodegelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die radialelastischen Mittel jeweils aus einer zu einem Ring geformten Wellfeder (27) bestehen.

3. Tripodegelenk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Bundelementen (30) auf der Außenseite des Lagerrings (25) und Gegenflächen am Laufring (26) und/oder zwischen Bundelementen (31) am Laufring (26) und Gegenflächen am Lagerring Ringspalte definierter Breite ausgebildet sind und die sich gegenüberliegenden Umfangsflächen Anschlagflächenpaare bilden.

4. Tripodegelenk nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Wellfedern (27) jeweils zwischen den Bundelementen (30) auf der Außenseite des Lagerrings (25) und den Bundelementen (31) auf der Innenseite des Laufrings (26) axial abstützen.

5. Tripodegelenk nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bundelemente (30, 31) jeweils durch auf die Lagerringe (25) aufgepreßte und/oder in die Laufringe (26) eingepreßte Hülsen gebildet werden.

6. Tripodegelenk nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bundelemente (30, 31) jeweils durch umgeformte Kantenbereiche der Lagerringe (25) und/oder der Laufringe (26) gebildet werden.

7. Tripodegleichlaufdrehgelenk (11) umfassend ein Gelenkaußenteil (12) mit einer Längsachse A<sub>1</sub>, einer axialen Innenöffnung (15) und drei gleichmäßig umfangsverteilten zur Längsachse A<sub>1</sub> achsparallelen Ausnehmungen (16), die jeweils zwei einander gegenüberliegende Laufbahnen (17, 18) bilden, und ein Gelenkkinnenteil (12) mit einer Längsachse A<sub>2</sub>, einem achszentralen Mittelstück (13) und drei gleichmäßig umfangsverteilten, zur Längsachse A<sub>2</sub> radialen Tripodezapfen (22), die jeweils in eine der Ausnehmungen (16) hineinragen, sowie Tripoderrollen (14), die auf den Tripodezapfen (22) jeweils koaxial zur Längsachse A<sub>2</sub> des Tripodezapfens drehbar gelagert sind und eine im wesentlichen kugelabschnittsförmige Lauffläche (28) haben, die mit den Laufbahnen (17, 18) in abrollendem Kontakt steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufbahnen (17, 18) jeweils durch Schienen (19, 20) gebildet werden, die im Gelenkaußenteil (11) von auf die

Längsachse A<sub>1</sub> bezogen umfangselastischen Mitteln gehalten sind.

8. Tripodegelenk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die umfangselastischen Mittel jeweils aus einer längsgestreckten Wellfeder (33, 34) bestehen.

9. Tripodegelenk nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Leisten (41, 42, 43, 44) auf der Außenseite der Schienen (19, 20) und Gegenflächen in den Nuten (39, 40) Längsspalte definierter Breite ausgebildet sind und die sich gegenüberliegenden Stirnflächen der Leisten bzw. Grundflächen der Nuten Anschlagflächenpaare bilden.

10. Tripodegelenk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Wellfedern (33, 34) jeweils zwischen Längskanten von Nuten (37, 38) auf der Außenseite der Schienen (19, 20) radial abstützen.

11. Tripodegelenk nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schienen (19, 20) jeweils in längsverlaufenden Nuten (39, 40) in den Ausnehmungen (16) gehalten sind.

12. Tripodegelenk nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schienen (19, 20) jeweils an ihren Enden durch Klammern gegen ein Herausfallen aus den Nuten (39, 40) gesichert sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen